

## ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МЕХАНИЗМОВ ТОРМОЖЕНИЯ ДНИЩА КОВША КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

**А. М. Седошенко,**

*магистрант*

**А. В. Ильин,**

*доцент, канд. техн. наук*

**В. В. Давыдова,**

*ассистент*

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург*

**Аннотация.** Рассмотрены конструкции механизмов торможения днища ковша карьерного экскаватора, описаны принципы их работы, преимущества и недостатки механизмов. По причине того что производители карьерных экскаваторов не могут определиться в выборе лучшего механизма торможения, производятся лишние затраты на обслуживание и ремонт механизма.

**Ключевые слова:** карьерный экскаватор, рабочее оборудование, механизм торможения днища ковша.

## REVIEW AND ANALYSIS OF EXISTENT DESIGNS OF SNUBBERS OF MINING SHOVEL DIPPER

**Abstract.** The design of the braking mechanisms, the bottom of the excavator dipper, the principles of their operation, the advantages and disadvantages of the mechanisms are considered. Due to the fact that the manufacturers of mining excavators cannot decide on the choice of the best braking mechanism, unnecessary costs are incurred for maintenance and repair mechanism.

**Keywords:** mining excavator, operational equipment, snubber for shovel dipper.

В настоящее время наиболее популярными производителями карьерного оборудования, а именно производителей электрических канатных карьерных экскаваторов типа прямая лопата, предназначенных для выемки и погрузки в транспортные средства полезных ископаемых и пород на открытых разработках, являются P&H (США), Caterpillar (США), Taiyuan Zhonggong (Китай), ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова» (Россия) и ПАО «Уралмашзавод» (Россия).

Далее рассмотрим особенности и конструкции механизмов торможения днища ковша.

### 1. МТДК L&H Omega Hydraulic Snubber.

Легкое в установке устройство, включает в себя заправленный азотом гидравлический демпфер L&H Omega, который снижает раскачивание днища ковша и уменьшает повреждение ковша, а также способствует плавному закрытию дверцы ковша.

Принцип демпфера заключается в возвратно-поступательном движении поршня амортизатора, поршень через перепускной клапан вытесняет жидкость из одной камеры в другую, превращая

механическую энергию в тепловую. Жесткость демпферов зависит от начальной настройки перепускных клапанов.

МТДК L&H Omega без защитного кожуха, установленный на ковше экскаватора изображен на рис. 1 [1].

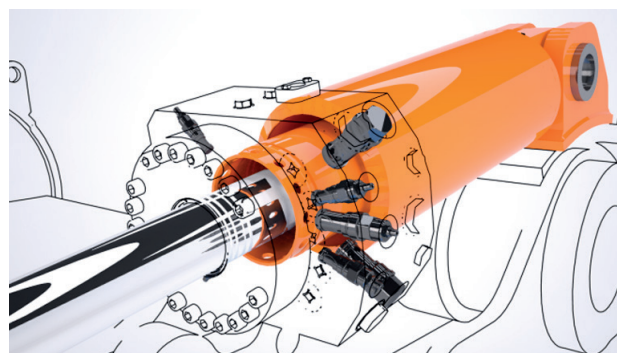


Рис. 1. L&H Omega Hydraulic Snubber

2. МТДК экскаватора Caterpillar 7495 HD. МТДК представлен на рис. 2 [2]. Как показано на рис. 2, вращение шестерни 308 и вала 302 в первом направлении D1 во время открывания дверцы 204 рукояти приводит к линейному перемещению

первого поршня 314 в направлении L1, в то время как второй поршень 336 движется линейно в направлении L2, что противоположно направлению L1. Такое противоположное движение первой и второй реек 326, 342 может уравновесить силы и/или крутящие моменты, возникающие во время работы демпфера 300.

1. МТДК ЭКГ-20 УЗТМ-КАРТЕКС. Данный МТДК, который представлен на рис. 3, представляет собой трущуюся пару с фиксированным усилием сжатия, поз. 24. Механизм спроектирован с сопротивлением (пружиной поз. 26), пропорциональным перемещению, с оперативно регулируемым усилием затяжки гайки, поз. 28.

Очевидным свойством фрикционных амортизаторов является то, что их сопротивление не зависит от скорости перемещения рычага. Поэтому они в прямом смысле слова являются демпферами, так как выполняют только одну из указанных в определении амортизатора функций — гашение колебаний. МТДК представлен на рис. 3.

### Вывод

Наиболее эффективным механизмом торможения днища ковша из рассмотренных решений является гидравлический демпфер L&H Omega Hydraulic Snubber по нескольким причинам:

- 1) высокая надежность из-за отсутствия сухого трения между рабочими поверхностями;
- 2) простота конструкции, небольшое количество деталей, входящее в сборочную единицу;
- 3) пропадает необходимость обслуживания МТДК;
- 4) универсальность. Жесткость демпфера регулируется клапанами, тем самым дает возможность установки на любой ковш;
- 5) низкие эксплуатационные расходы. Коллективные конструктивные усовершенствования снижают затраты на машины в течение всего срока службы.

### Список литературы

1. L&H Industrial «L&H OMEGA HYDRAULIC SNUBBER». URL: <https://www.lnh.net/wp-content/uploads/tech-sheets/lh-omega-hydraulic-snubber.pdf> (дата обращения: 09.11.2020).
2. Патент на изобретение No US 9,605,405 B2. Snubber for machine / K. G. Lunderskov, D. E. Bozich ; заявл. 28.07.2014 ; опубл. 28.03.2017. 15 с.

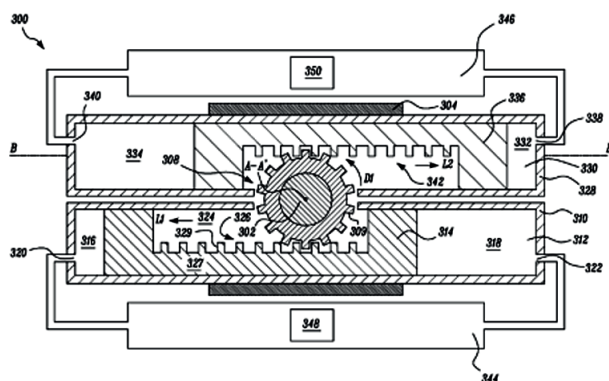


Рис. 2. МТДК экскаватора Caterpillar 7495 HD в разрезе

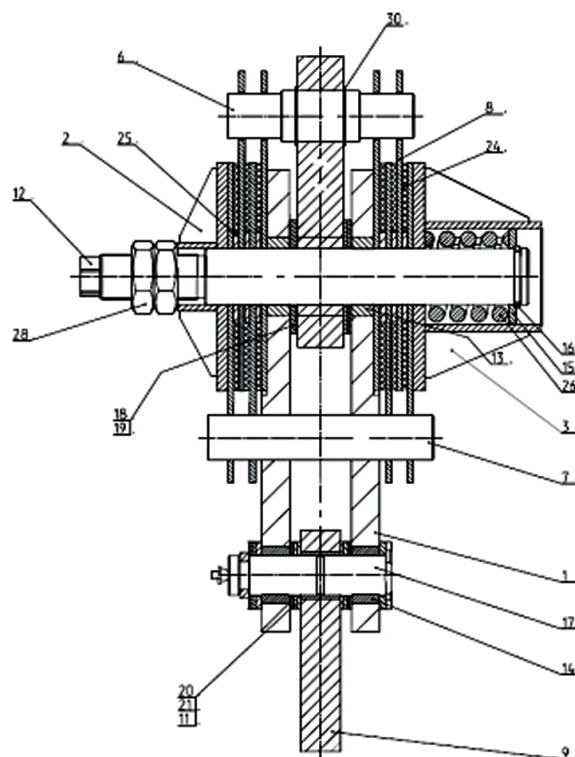


Рис. 3. Схема МТДК ЭКГ-20